

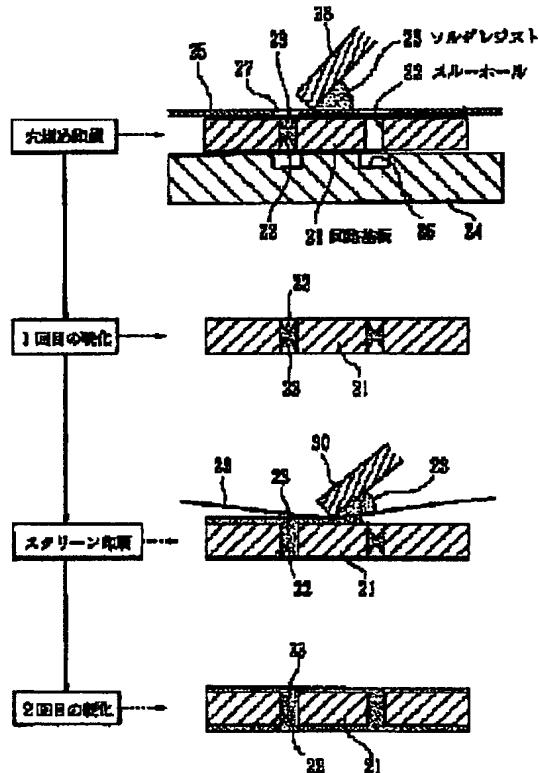
## METHOD FOR FILLING THROUGH-HOLE OF CIRCUIT BOARD

Publication number: JP11145592  
Publication date: 1999-05-28  
Inventor: NAKADA YOSHIKAZU  
Applicant: SUMITOMO METAL SMI ELECTRON DE  
Classification:  
- International: H05K3/28; H05K3/28; (IPC1-7): H05K3/28  
- European:  
Application number: JP19970307754 19971111  
Priority number(s): JP19970307754 19971111

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP11145592

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent voids, cracks, or large recessed parts from being generated in a solder resist which is filled in a through-hole. **SOLUTION:** A metal mask 25 is set on the upper surface of a circuit board 21 and a solder resist 23 supplied on the metal mask 25 is moved by a squeegee 28 as to be expanded along the metal mask 25, thereby filling a quarter to a half of a through-hole 2 with the solder resist 23. After drying and curing the solder resist 23, a screen mask 29 is set on the circuit board 21, and the solder resist 23 supplied on the screen mask 29 is moved by a squeegee 30 so as to be expanded along the screen mask 29, thereby filling the remaining part of the through-hole 22 with the solder resist 23 and forming the pattern of the solder resist 23 on the upper surface of the circuit board 21 through screen printing, and then it is dried and cured.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 05 K 3/28

識別記号

F I  
H 05 K 3/28

B

## 審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全4頁)

(21)出願番号

特願平9-307754

(22)出願日

平成9年(1997)11月11日

(71)出願人 391039896

株式会社住友金属エレクトロデバイス  
山口県美祢市大嶺町東分字岩倉2701番1

(72)発明者 中田 好和

山口県美祢市大嶺町東分字岩倉2701番1

株式会社住友金属エレクトロデバイス内

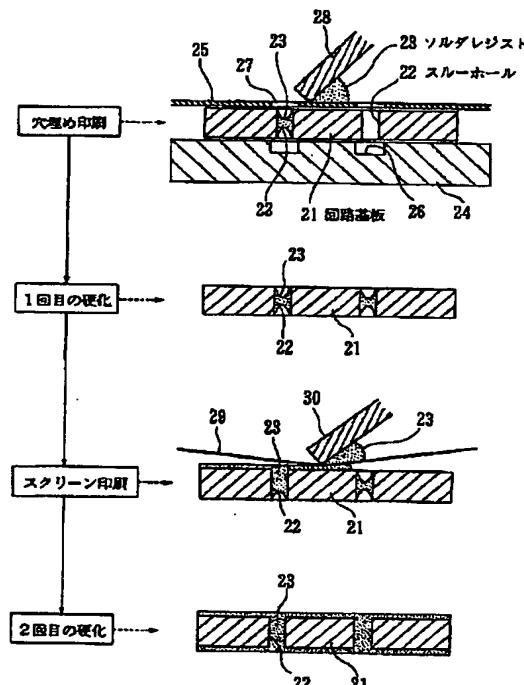
(74)代理人 弁理士 加古 宗男

## (54)【発明の名称】回路基板のスルーホール充填方法

## (57)【要約】

【課題】スルーホール内に充填したソルダレジストにポイド、クラック、大きな凹みが生じることを防止する。

【解決手段】回路基板21の上面にメタルマスク25をセットし、このメタルマスク25上に供給したソルダレジスト23をスキージ28でメタルマスク25に沿って押し広げるように移動させることで、スルーホール22内の1/4~1/2の部分にソルダレジスト23を充填する。充填したソルダレジスト23を乾燥硬化させた後、回路基板21上にスクリーンマスク29をセットし、このスクリーンマスク29上に供給したソルダレジスト23をスキージ30でスクリーンマスク29に沿って押し広げるように移動させることで、スルーホール22内の残部にソルダレジスト23を充填すると共に、回路基板21の上面にソルダレジスト23のパターンをスクリーン印刷し、これを乾燥硬化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回路基板に形成されたスルーホールにソルダレジストを充填する方法において、前記スルーホール内の1/4~1/2の部分にソルダレジストを充填して硬化させた後、前記スルーホール内の残部にソルダレジストを充填して硬化させることを特徴とする回路基板のスルーホール充填方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回路基板に形成されたスルーホールにソルダレジストを充填する回路基板のスルーホール充填方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、近年の半導体パッケージの高密度化、高速化、多ピン化の要求に応じて需要が急速に増大しているプラスチックBGA (Ball Grid Array) パッケージは、プラスチック製のBGA基板の上面に半導体チップをダイボンディングして封止樹脂で封止すると共に、BGA基板の下面に接続電極として多数の半田ボールを配列した構成となっている。このBGA基板は、上下両面の配線を電気的に接続するためのスルーホールが形成され、このスルーホールの内周面に導体層となるめっき被膜が形成されている。一般に、スルーホール内周面のめっき被膜を保護するために、スルーホール内にはソルダレジストが充填されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のスルーホール充填方法は、スルーホール内にソルダレジストを1回の印刷で充填している。しかし、最近のBGA基板は益々多層化されて板厚が厚くなる傾向があり、スルーホールも益々深くなっている。このように、深いスルーホールにソルダレジストを1回の印刷で充填すると、図2に示すように、スルーホール11にソルダレジスト12を充填する際に、ソルダレジスト12の内部に空気が巻き込まれてボイドが発生したり、充填したソルダレジスト12が乾燥硬化する際に、ソルダレジスト12が収縮することで、ソルダレジスト12の表面に比較的大きな凹みが生じたり、ソルダレジスト12の内部にクラックが生じたりする欠点があった。これらソルダレジスト12のボイド、クラック、凹みは、温度・湿度サイクルに対する信頼性を低下させる原因となる。また、スルーホール専用ソルダレジストをスルーホール11に充填するという方法もあるが、この場合は、スルーホール部両面にソルダレジストが盛り上がった状態となり、その盛り上がり部を削り落とす必要がある。その時、基板の回路形成面を傷付けてしまうことがあり、これが歩留りを低下させる原因となっている。

【0004】本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、スルーホール内に充填したソルダレジストにボイド、クラック、大きな凹み

が生じることを防止できると共に、回路形成面の傷付きによる歩留り低下もなく、温度・湿度サイクルに対する信頼性を向上できる回路基板のスルーホール充填方法を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の回路基板のスルーホール充填方法は、スルーホール内の1/4~1/2の部分にソルダレジストを充填して硬化させた後、スルーホール内の残部にソルダレジストを充填して硬化させるものである。つまり、1回目の充填では、ソルダレジストの充填量をスルーホール内の1/4~1/2として、充填量を少なくすることで、充填時にソルダレジストの内部に空気が巻き込まれないようにして、ボイドの発生を防ぐと共に、ソルダレジストの硬化時の収縮量を少なくてクラックの発生を防ぐ。そして、2回目の充填で、スルーホール内の残部にソルダレジストを充填するが、この場合も、充填量が少ないので、ソルダレジストの内部に空気が巻き込まれず、ボイドが発生しない。また、1回目のソルダレジストの充填・硬化でスルーホール内の中央部が硬化しているため、2回目に充填したソルダレジストにもクラックが発生しなくなると共に、該ソルダレジストの収縮量が少なく、表面の凹みも小さい。

【0006】この場合、スルーホール部両面にソルダレジストの盛り上がり部が出来ないので、ソルダレジストの盛り上がり部を削り落とす工程が不要であり、回路形成面の傷付きによる歩留り低下が無い。

【0007】尚、1回目の充填量をスルーホール内の1/4未満とすると、2回目の充填量が多くなりすぎ、ボイドが発生すると共に、最終的な凹みも大きくなる。また、1回目の充填量をスルーホール内の1/2以上とすると、1回目の充填量が多くなりすぎ、中心部にクラックが発生する。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態におけるスルーホール充填方法を図1を用いて説明する。本実施形態で使用する回路基板21は、例えばプラスチックBGA基板であり、板厚が例えば0.4mm、スルーホール22の直径が例えば0.2mmである。このスルーホール22の内周面には導体層となるめっき被膜が形成されている。このスルーホール22へのソルダレジスト23の充填は、[1]穴埋め印刷(1回目の充填)、[2]1回目の硬化、[3]スクリーン印刷(2回目の充填)、[4]2回目の硬化の各工程により行われる。以下、これら各工程について説明する。

## 【0009】[1]穴埋め印刷(1回目の充填)

回路基板21を下固定治具24上にセットして、該回路基板21の上面にメタルマスク25をセットする。下固定治具24には、スルーホール22の直下に座ぐり部26が形成され、メタルマスク25には、スルーホール2

2の直上に、円形の開口部27が形成されている。この開口部27の直径は、スルーホール22の直径（例えば0.2mm）よりも大きく、例えば0.4mmに設定されている。穴埋め印刷では、メタルマスク25上に供給したソルダレジスト23をスキージ28でメタルマスク25に沿って押し広げるよう移动させ、メタルマスク25の開口部27からスルーホール22内の1/4~1/2の部分にソルダレジスト23を充填する。この際、ソルダレジスト23の充填量の調節は、開口部27の直径、ソルダレジスト23の粘度、スキージ28の傾斜角度や硬度等のいずれかを適宜調節すれば良い。

【0010】 [2] 1回目の硬化

スルーホール22内に充填したソルダレジスト23の乾燥硬化を、例えば150℃、30分の条件で行う。尚、紫外線照射によりソルダレジスト23を乾燥硬化させても良い。

【0011】 [3] スクリーン印刷（2回目の充填）

ソルダレジスト23を乾燥硬化させた回路基板21上にスクリーンマスク29をセットする。このスクリーンマスク29には、スルーホール22の直上に、円形の開口部が形成されていると共に、該スクリーンマスク29には、回路基板21の上面にソルダレジストパターンを形成するための印刷パターンが形成されている。このスクリーンマスク29上に供給したソルダレジスト23をスキージ30でスクリーンマスク29に沿って押し広げるよう移动させ、スルーホール22内の残部にソルダレジスト23を充填すると共に、回路基板21の上面にソルダレジストパターンをスクリーン印刷する。尚、回路基板21の下面にもソルダレジストパターンをスクリーン印刷する場合には、上述と同様の方法でソルダレジストパターンをスクリーン印刷する。

【0012】 [4] 2回目の硬化

スクリーン印刷したソルダレジスト23の乾燥硬化を、例えば150℃、30分の条件で行う。尚、紫外線照射によりソルダレジスト23を乾燥硬化させても良い。

【0013】 以上説明したスルーホール充填方法によれば、1回目の充填では、ソルダレジスト23の充填量をスルーホール22内の1/4~1/2として、充填量を少なくしたので、充填時にソルダレジスト23の内部に空気が巻き込まれなくなり、ボイドが発生しなくなる。しかも、充填量を少なくすることで、ソルダレジスト23の硬化時の収縮量が少なくなるため、クラックも発生しなくなる。

【0014】 そして、2回目の充填で、スルーホール2

2内の残部にソルダレジスト23を充填するが、この場合も、充填量が少ないので、ソルダレジスト23の内部に空気が巻き込まれず、ボイドが発生しない。また、1回目のソルダレジスト23の充填・硬化でスルーホール22内の中央部が硬化しているため、2回目に充填したソルダレジスト23にもクラックが発生しなくなると共に、該ソルダレジスト23の収縮量が少なく、表面の凹みも小さい。

【0015】 本発明者の実験結果によれば、1回目の充填量をスルーホール22内の1/4未満とすると、2回目の充填量が多くなりすぎ、空気を巻き込んでボイドが発生すると共に、最終的な凹みも大きくなつた。また、1回目の充填量をスルーホール22内の1/2以上とすると、1回目の充填量が多くなりすぎ、1回目の硬化処理での収縮量が大きくなつて、中心部にクラックが発生した。この事から、1回目の充填量はスルーホール内の1/4~1/2とすることが適當である。

【0016】 本発明者の実験結果によれば、1回目の充填量をスルーホール22内の1/4~1/2とすると、充填したソルダレジスト23の内部にボイドやクラックは全く発生せず、凹みは5μm以下（従来の1/6以下）であった。これに対し、従来の充填方法では、ソルダレジストの内部にボイドやクラックが多発し、凹みは30μmにもなつた。

【0017】

【発明の効果】 以上の説明から明らかのように、本発明のスルーホール充填方法によれば、スルーホール内の1/4~1/2の部分にソルダレジストを充填して硬化させた後、スルーホール内の残部にソルダレジストを充填して硬化させるようにしたので、スルーホール内に充填したソルダレジストにボイド、クラック、大きな凹みが生じることを防止できて、温度・湿度サイクルに対する信頼性を向上できると共に、回路形成面の傷付きによる歩留り低下が無い。

【図面の簡単な説明】

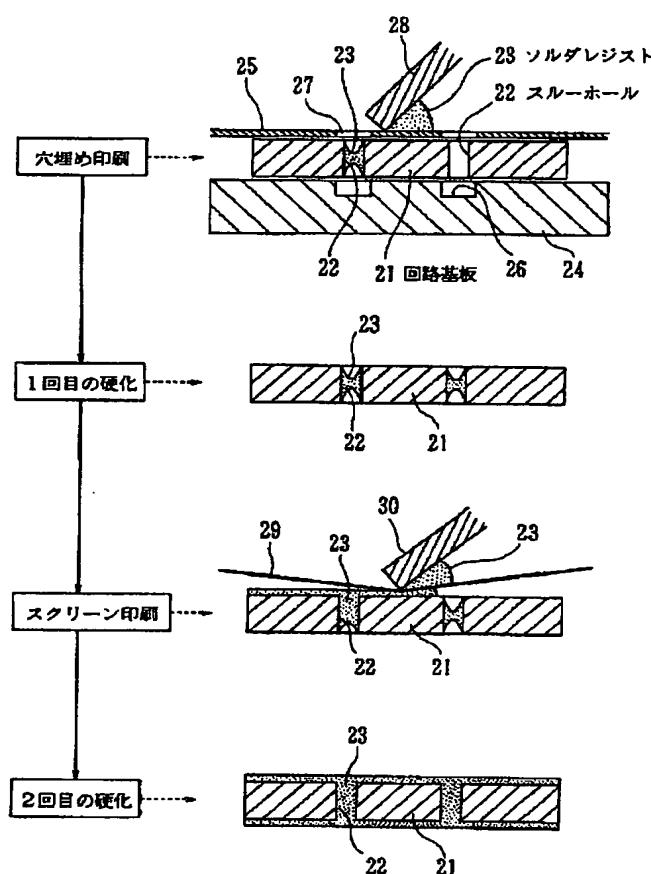
【図1】 本発明の一実施形態のスルーホール充填方法を示す工程図

【図2】 従来のスルーホール内に充填したソルダレジストの充填状態を示す拡大縦断面図

【符号の説明】

21…回路基板、22…スルーホール、23…ソルダレジスト、25…メタルマスク、28…スキージ、29…スクリーンマスク、30…スキージ。

【図1】



【図2】

